

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-292312

(43)公開日 平成5年(1993)11月5日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/40		F 9068-5C		
G 0 6 F 15/70	3 3 0 Z	9071-5L		

審査請求 未請求 請求項の数3(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-95006

(22)出願日 平成4年(1992)4月15日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 高橋 禎郎

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

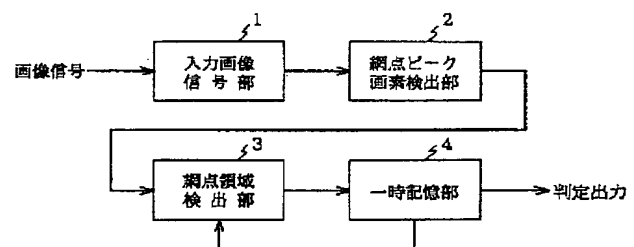
(74)代理人 弁理士 鈴木 誠 (外1名)

(54)【発明の名称】 網点領域分離装置

(57)【要約】

【目的】 網点領域分離装置の分離精度を向上させ、またハード化を容易にする。

【構成】 網点ピーク画素検出部2により網点ドットの一部を形成する網点ピーク画素を検出する。網点領域検出部3は、二次元局所領域毎に網点ピーク画素を計数し、計数値が閾値 P_{th} 以上の領域を網点領域と判定する。判定結果は一時記憶部4に記憶される。閾値 P_{th} として、注目領域の近傍の処理済み領域が網点領域であったときに Th_2 が選択され、そうでないときに Th_1 が選択される。ただし、 $Th_1 > Th_2$ である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 デジタル多値画像より網点ドットの一部を形成する画素を検出する手段と、該手段により検出された画素を二次元局所領域毎に計数し、該計数値が閾値（ P_{th} ）以上の二次元局所領域を網点領域として検出する網点領域検出手段を有し、該網点領域検出手段の注目する局所領域の近傍の特徴情報に応じて該閾値（ P_{th} ）は可変であることを特徴とする網点領域分離装置。

【請求項2】 注目する局所領域の近傍の処理済みの領域が網点領域であるか否かが近傍の特徴情報として用いられることを特徴とする請求項1記載の網点領域分離装置。

【請求項3】 注目する局所領域の周囲に一定以上の大きさの白地領域が存在するか否かが近傍の特徴量として用いられることを特徴とする請求項1記載の網点領域分離装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は線画、写真、網点の混在画像より網点領域を分離する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】文字などの線画、写真、網点の各領域が混在した画像を複写機で再生する場合、画質向上のためには、網点領域にはモアレ除去を、線画領域には鮮鋭化処理を、それぞれ施すことが望ましい。このような領域別の処理のためには、その前段階で画像の写真領域、網点領域、線画領域を高い精度で分離する必要がある。

【0003】網点領域と非網点領域（写真領域、線画領域）との分離に関して、次の二つの従来技術が知られている。

【0004】従来技術1（特開平3-141774）多値画像データに対して、網点ドットの一部を形成する画素（網点ピーク画素）を検出し、二次元局所領域内の網点ピーク画素の計数値と閾値 P_{th} とを比較することによって、網点領域の判定を行なう。閾値 P_{th} を画像の変倍率に応じて増減させる。

【0005】従来技術2（特開平4-25282）多値画像データに対して、網点ドットの一部を形成する画素（網点ピーク画素）を検出し、二次元局所領域内の網点ピーク画素の計数値と閾値とを比較することにより網点領域の判定を行なう。そして、注目した画素の周囲に一定以上の大きさの白地領域があるか否かによって、網点ピーク画素の判定のための閾値を増減させる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】画像の性質や画像読取りに用いられるスキャナーの特性によっては、文字などの線画の領域や写真領域に、網点ピーク画素とみなされる画素の密度が大きな部分が現われることがある。逆に、網点領域においても、網点ピーク画素の密度が小さい部分が生じることもある。

【0007】しかるに、前記従来技術1は、網点ピーク画素の計数値と比較される閾値 P_{th} が固定である（特定の変倍率に対して特定の固定値が選ばれる）ので、そのような文字領域内の網点ピーク画素とみなされる画素の高密度部分あるいは網点領域内のピーク画素の低密度部分を、網点領域あるいは非網点領域と誤判定することがしばしばあり、所期の分離精度を得られないことがある。

【0008】前記従来技術2は、網点ピーク画素の判定閾値を、周辺の白地の有無によって変化させるため、網点ピーク画素の検出精度を上げ、それによって網点領域の分離精度を上げることができる。

【0009】すなわち、注目画素の周囲にある程度大きな白地領域が存在するときは、線画領域である可能性が高いといえるので、網点ピーク画素の判定閾値を大きく（条件を厳しく）することで、線画領域において網点ピーク画素と間違いやすい画素の密度が高い部分の誤分離を減らすことができる。逆に、周囲に白地領域がないときには線画領域である可能性が低いので、判定閾値を小さく（判定条件を緩く）することによって、網点領域内の網点ピーク画素密度の低い部分の誤分離を減らすことができる。

【0010】しかし、前記従来技術2は、周囲に白地領域がある場合とない場合に用いるための網点ピーク画素判定用閾値の最適値を簡単には予測することができないため、入力画像の読取りに用いられる個々のスキャナ毎あるいはスキャナの機種ごとに面倒なシミュレーションを行なって、その最適値を決定しなければならない。このことが、後記実施例に関連して具体的に説明するように、網点領域分離装置のハード化（LSI化）を困難にしている。

【0011】よって本発明の目的は、より高精度の網点領域分離が可能で、かつハード化が容易な改良された網点領域分離装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の網点領域分離装置の特徴は、デジタル多値画像より網点ドットの一部を形成する画素（網点ピーク画素）を検出する手段と、該手段により検出された網点ピーク画素を二次元局所領域毎に計数し、該計数値が閾値（ P_{th} ）以上の二次元局所領域を網点領域として検出する網点領域検出手段を有し、該網点領域検出手段の注目する局所領域の近傍の特徴情報に応じて、より具体的には、注目する局所領域の近傍の処理済みの領域が網点領域であるか否かに応じて、あるいは注目する局所領域の周囲に一定以上の大きさの白地領域が存在するか否かに応じて、該閾値（ P_{th} ）を可変とすることである。

【0013】

【作用】注目する局所領域の近傍の処理済み領域が網点領域であれば、注目領域の網点領域である確率が高く、

近傍の処理済み領域が非網点領域であれば、注目領域の非網点領域である確率が高い。同様に、注目領域の周囲に一定以上の大きさの白地領域が存在するときは、注目領域の文字領域である確率が高く、周囲に一定以上の大きさの白地領域が存在しないときは、注目領域の非文字領域である確率が高い。

【0014】本発明によれば、そのような注目領域近傍の特徴情報に応じて閾値(Pth)を可変とすることによって、より具体的には、注目領域の網点領域である確率が高いときには閾値(Pth)を大きくして検出条件を緩め、逆に注目領域の非網点領域である確率が高いときには閾値(Pth)を小さくして検出条件厳しくすることによって、文字や写真の領域と混在した網点領域を、前記従来技術1に比べ高い精度で分離可能となる。

【0015】また、後記実施例において具体的に説明するように、閾値(Pth)として比較的限られた個数の値を用意しておけば足りるため、前記従来技術2に比べ網点領域分離装置のハード化(LSI化)が容易になる。

【0016】

【実施例】実施例1

図1は網点領域分離装置のブロック構成を示すもので、1は入力画像信号部、2は網点ピーク画素検出部、3は網点領域検出部、4は一時記憶部である。

【0017】なお、対象画像は文字などの線画、写真、網点の領域が混在した画像であるとし、分離対象とする網点を65線から200線程度、文字を約7級以上とし、また画像の読取り条件を400dpi、64階調程度とする。

【0018】入力画像信号部1は、原画像をデジタル多値データとして取り込む回路(具体的にはスキャナの画像読取り回路)であり、その読取り条件は上記のとおりである。なお、再生画像がモノクロであれば輝度信号を、カラーであれば色分解後のRGB信号あるいは色補正後のYMC信号を入力する。また、カラーの場合、各色信号に対して以下に述べる処理を並列に行なうことになる。

【0019】網点ピーク画素検出部2は、所定の大きさの二次元局所領域内の画素濃度情報から、網点ドットの一部を形成する画素(網点ピーク画素と呼ぶ)を検出する回路である。局所領域に関して、次の二つの条件が同時に成立するときに、領域の中心画素を網点ピーク画素として検出する。

【0020】条件1：中心画素の濃度レベルが局所領域内で最大(山ピーク)または最小(谷ピーク)であること。

条件2：中心画素に対し点対称関係にある全ての画素のペアについて、画素ペアの濃度レベルの平均と中心画素の濃度レベルとの差の絶対値が、閾値Th以上であること。

【0021】網点ピーク画素検出の具体例を図2により説明する。局所領域として3×3画素(一般的にはM×M画素)のマスクを採用した例である。中心画素の濃度Lcが、その周囲画素の濃度L1～L8と比較して最大または最小であるとともに

$$|2Lc - L1 - L8| \geq Lth$$

$$\text{かつ } |2Lc - L2 - L7| \geq Lth$$

$$\text{かつ } |2Lc - L3 - L6| \geq Lth$$

$$\text{かつ } |2Lc - L4 - L5| \geq Lth$$

10 のときに、マスクの中心画素(Lc)を網点ピーク画素として検出する。

【0022】このようなピーク画素の検出の考え方は前記従来技術2と同様である。ただし、前記従来技術2と違って、閾値Lthは固定値である。

【0023】網点領域検出部3は、網点ピーク画素検出部2により検出された山と谷の網点ピーク画素を、所定の大きさの二次元の小領域毎に計数し、山と谷の網点ピーク画素の合計を小領域の計数値Pとする。この計数値Pが閾値Pthより大きいときに、小領域の全画素(あるいは画素単位の処理の場合、小領域の中心画素のみ)を網点領域と判定する。判定の結果は一時記憶部4に記憶される。

【0024】このような網点ピーク画素の計数値P(分布密度)の大小比較によって網点領域を判定するという考え方は前記従来技術1と同様である。しかし、前記従来技術1と違って、注目している小領域の近傍の処理済み領域の網点/非網点判定結果(一般的には周辺の特徴情報)に応じ適応的に閾値Pthを変化させる。

【0025】本実施例においては、閾値Pthとして、二つの値TH1、TH2(ただしTH1>TH2)が用意され、一時記憶部4に記憶されている注目小領域近傍の処理済み領域の判定結果によって、その一方の値を選択する。すなわち、近傍の領域が非網点領域と判定されていた場合には、線画領域である可能性が高いので、誤検出を減らすために条件が厳しくなるTH1のほうを閾値Pthとして選択する。これに対し、近傍領域が網点領域であると判定されていた場合には、網点領域である可能性が高いので、条件が緩くなるTH2のほうを閾値Pthとして用いる。なお、閾値Pthの初期値としてはTH1を選択する。

【0026】図3によって具体的に説明する。S1、S2、S3、S4はそれぞれ、例えば4×4画素の大きさの小領域(ブロック)であり、S4が注目している小領域、S1、S2、S3は処理済みの小領域であるとする。そして、S1、S2、S3のすべてが網点領域であると判定されたときに、TH2がS4の判定のための閾値Pthとして用いられる。S1、S2、S3の一つでも非網点領域と判定されているときは、閾値PthとしてTH1が選択される。

50 【0027】ただし、これは一例であって、S1、S

2, S3のいずれか一つの小領域でも網点領域と判定されたときにTH2を選択し、すべてが非網点領域と判定されたときにのみTH1を選択するようにしてもよい。さらに、参照する近傍領域をS1のみ、あるいはS2のみとすることもできる。

【0028】実施例2

本実施例では、注目した二次元小領域の周囲に、一定の大きさ以上の白地領域があるか否かを周囲特徴量として利用し、これに応じ適応的に網点領域判定のための閾値Pthを選択する。

【0029】図4は本実施例の網点領域分離装置のブロック構成を示すもので、5は入力画像信号部、6は白地／非白地画素領域判定部、7は網点ピーク画素検出部、8は網点領域検出部である。入力画像信号部5及び網点ピーク画素検出部7は、図1の入力画像信号部1及び網点ピーク画素検出部3と同等である。

【0030】白地／非白地画素領域判定部6は、入力画像の局所領域内の濃度情報を利用し、注目画素の近傍に一定以上の大きさの白地領域があるか否かを判定する。具体的には、まず入力画像信号（あるいはMTF補正フィルタ処理の後の信号）の2値化処理を行なう。次に、図5に示す3×5のマスキンの全画素の濃度が低レベルのときに中心画素を白地画素として検出する処理を行なう。その後、注目画素を中心とした図6に示す(2n+1)×1のマスキ内に白地画素が1個以上含まれているときに、注目画素を白地画素領域（周囲に一定以上の大きさの白地領域がある画素）であると判定する。マスク内に白地画素が1個も含まれていないときは、注目画素を非白地画素領域（周囲に一定以上の大きさの白地領域がない画素）であると判定する。

【0031】このようにして白地画素領域と判定された注目画素は、文字などの線画領域内の画素である可能性が高い。他方、非白地画素領域と判定された注目画素は、網点領域内の画素である可能性が高い。なお、カラーの場合、RGB（あるいはYMC）信号中で最大レベルの一つの信号だけを用い、同様の判定を行なってもよい。

【0032】網点領域検出部8は、図1の網点領域検出部3と同じ処理を行なうが、閾値PthとしてTh3とTh4（ただしTh3>Th4）の二種類が用意され、白地／非白地画素領域判定部2による注目画素（小領域の中心画素）に対する判定結果によってTh3またはTh4を選択する。すなわち、注目画素が白地画素領域と判定されたときは、線画領域の可能性が高いので、誤検出を減らすために条件を厳しくなるTh3を閾値Pthとして選択する。他方、非白地画素領域と判定されたときは、網点領域の可能性が高いのでTh4を閾値Pthとして選択する。

【0033】ここで、前記各実施例において、網点領域検出のための小領域の大きさは、前述したような画像及

び読取りの条件では、4×4画素あるいは8×8画素の程度に選ぶことができる。また閾値Pthは、厳密には読取り密度と網点の線数により決定されるが、読取り密度を400dpiとした場合、実用的には1, 2, 3, 4程度を閾値Pthの値として用意しておけば間に合う。このような高々4つ位のパラメータであれば、スキャナ等が未定の段階であっても、全部のパラメータを組み込んで回路をLSI化し、商品化の最後の段階で実際に処理画像を出力させてみて、最適な閾値Pthの値を選択することも可能である。したがって、本発明の網点分離装置は、前記従来技術2に比べハード化（LSI化）がはるかに容易である。

【0034】応用例

図7は、本発明の網点領域分離装置の応用例である複写機の画像処理回路のブロック構成を示す。9は網点領域を分離するための図1または図4に示された構成の網点領域分離部、10は写真領域を検出するための写真領域検出部である。この写真領域検出は公知の方法によって行なうことができる（例えば、信学技報IE90-32「文字／網点／写真混在画像の像域分離方法」（1990）を参照）。11と12は線画領域処理のための鮮鋭化処理の部分と固定閾値による2値化処理の部分である。13と14は絵柄（写真、網点）領域処理のための平滑化処理の部分とディザ処理の部分である。15は網点領域分離部9及び写真領域検出部10の出力に従って、固定閾値2値化処理部12またはディザ処理部14の出力信号を処理結果信号として選択し外部へ送出する信号選択部である。

【0035】写真領域検出部10により非写真領域（網点領域または線画領域）と判定され、かつ網点領域分離部9により非網点領域（線画領域または写真領域）と判定されたときは、線画領域とみなされ、固定閾値2値化処理部12により処理された信号が信号選択部15によって選択され、外部へ出力される。それ以外の場合には、ディザ処理部14の処理信号が外部へ送出される。

【0036】

【発明の効果】以上、詳細に説明した如く、本発明によれば、注目領域近傍の処理済み領域が網点領域であるか否か、あるいは注目領域の周囲に一定以上の大きさの白地領域が存在するか否か、といった注目領域近傍の特徴情報に応じて、網点ドットの一部を形成する画素の計数値と比較される閾値（Pth）を変化させるため、従来よりも分離精度の高い網点領域分離装置を実現可能であり、また、そのような高性能の網点領域分離装置のハード化（LSI化）が極めて容易になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による網点領域分離装置の一例を示すブロック図である。

【図2】網点ピーク画素検出の説明図である。

【図3】網点領域判定の説明図である。

【図4】本発明による網点領域分離装置の他の例を示すブロック図である。

【図5】白地／非白地画素検出の説明図である。

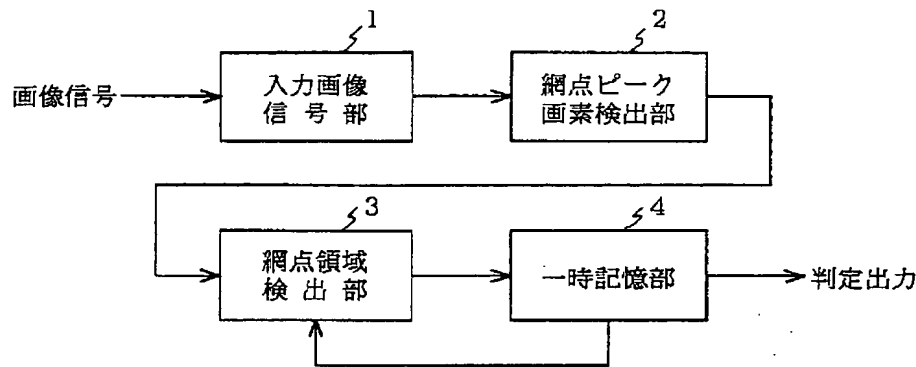
【図6】白地／非白地画素領域判定の説明図である。

【図7】本発明の応用例を示すブロック図である。

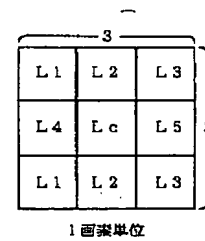
【符号の説明】

- 1, 5 入力画像信号部
2, 7 網点ピーク画素検出部
3, 8 網点領域検出部
4 一時記憶部
6 白地／非白地画素領域判定部

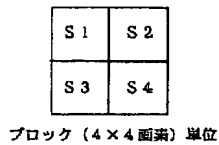
【図1】



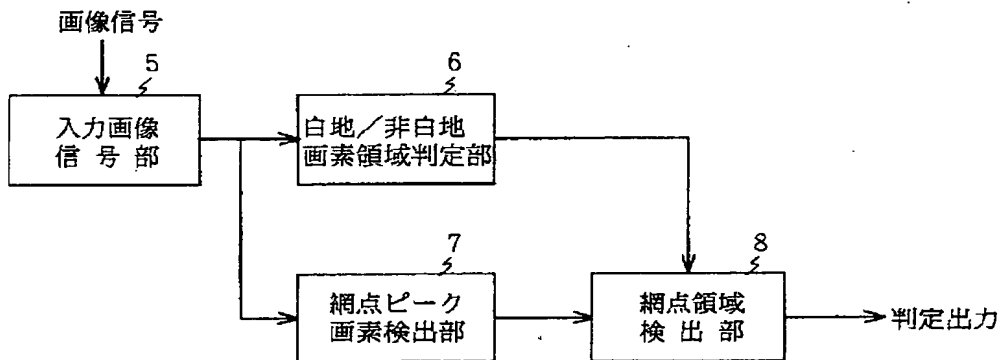
【図2】



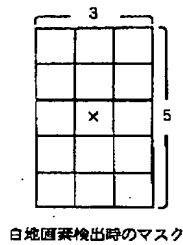
【図3】



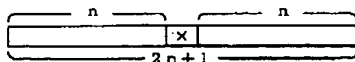
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

